



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Trabajo cooperativo en el aula entre alumnos de 3º y 4º de ESO en la asignatura de Física y Química

Autor/es

FERNANDO GARCÍA ALESANCO

Director/es

PEDRO ALBERTO ENRIQUEZ PALMA

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Física y Química

Departamento

QUÍMICA

Curso académico

2017-18



Trabajo cooperativo en el aula entre alumnos de 3º y 4º de ESO en la asignatura de Física y Química, de FERNANDO GARCÍA ALESANCO (publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

Trabajo de Fin de Máster

Trabajo cooperativo en el aula entre alumnos de 3º y 4º de E.S.O. en la asignatura de Física y Química

Autor:

Fernando García Alesanco

Tutor/es: Pedro Alberto Enríquez Palma

MÁSTER:

Máster en Profesorado, Física y Química (M02A)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2017/2018

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	7
2.1 Justificación	7
3. OBJETIVOS	11
4. MARCO TEÓRICO	13
5. ESTADO DE LA CUESTIÓN	21
6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA Y APLICACIÓN PRÁCTICA EN EL AULA	25
6.1 Requisitos y coordinación por parte del Centro	25
6.2 Planificación temporal	25
6.3 Organización en el aula y creación de grupos	26
6.4 Rol del profesor	29
6.5 Actividades propuestas para realizar en el aula	30
6.6 Cronograma	31
6.7 Evaluación	34
6.8 Recursos materiales, espaciales y humanos	36
7. DISCUSIÓN	39
8. CONCLUSIONES	43
8.1 Reflexión sobre el TFM	44
9. REFERENCIAS	47
10. ANEXOS	49
ANEXO I: Evaluación del proyecto: modelo encuesta para los alumnos	49
ANEXO II: Evaluación del proyecto: modelo encuesta para los profesores	51
ANEXO III: Actividades tipo para el proyecto	52

1. RESUMEN

Hoy en día, los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, muestran bajo interés en las asignaturas de ciencias debido principalmente al uso de metodologías puramente transmisivas por parte del profesor. Este hecho, nos fuerza a buscar alternativas en las que el alumno tenga una participación más activa.

Este trabajo propone una innovación en la que regularmente se crearán clases mixtas con alumnos de 3º y 4º de ESO en la asignatura de Física y Química. En estas clases se trabajará de manera cooperativa una serie de actividades propuestas por el profesor.

Con este tipo de trabajo cooperativo se pretende aumentar la motivación y el interés de los alumnos, mejorar sus resultados académicos y la atención a la diversidad dentro del aula. Además, creará un ambiente de responsabilidad, compromiso, ayuda y respeto, dándole a su vez un sentido de continuidad a la asignatura de Física y Química durante el periodo de la Educación Secundaria Obligatoria.

ABSTRACT

Nowadays, students of Compulsory Secondary Education show low interest towards science subjects due mainly to the use of purely transmissive methodologies by the teacher. To solve this problem we must devise alternative that require the active participation of the student.

In this project an innovative collaborative strategy in which mixed classes of ESO 3rd and 4th year students of the Physics and Chemistry courses are convened at regular intervals during the academic year. During the classes mixed teams will tackle a series of activities suggested by the teacher in a non-competitive, collaborative atmosphere.

It is expected that these activities will increase the interest, motivation and academic grades of the students, as well as provide a better attention to diversity, as well as creating an environment of responsibility, commitment, help and respect, giving a sense of continuity to the subject of Physics and Chemistry during the period of Compulsory Secondary Education.

2. INTRODUCCIÓN

Tal y como indica la guía del TFM de Profesorado de la Universidad de La Rioja, el trabajo Fin de Máster supone la realización por parte del alumnado de un proyecto de innovación o de investigación educativa en el que quedarán reflejadas las competencias correspondientes a las prácticas escolares, junto con las propias del resto de materias de los módulos genérico y específico del Máster. En este caso, se ha realizado un proyecto de innovación docente, el cual, se desarrollará a lo largo de este trabajo. Además, este TFM es reflejo de todas las competencias adquiridas en el Máster, el cual, incluirá una reflexión sobre el mismo. La entrega y la defensa de este TFM se corresponden con el último requisito para concluir con éxito el Máster de Profesorado.

2.1 Justificación

En la actualidad, existe un número elevado de alumnos con baja motivación y con falta de interés por aprender. Una de las principales causas de este problema es el tipo de metodologías que el profesor utiliza en el aula. Hoy en día, las clases magistrales están muy arraigadas en los métodos docentes, en los que el profesor transmite la información que considera oportuna y el alumno actúa como un mero observador del proceso. Este tipo de clases son las que fomentan principalmente la aparición de estas actitudes de desinterés por las asignaturas. Por ello, partimos con la necesidad de utilizar otras metodologías o crear nuevas, que resulten más atractivas y motivadoras para los alumnos.

En relación con el uso de métodos de aprendizaje que favorezcan el interés y la motivación del alumno en el ámbito académico, además de otros tipos de beneficios en habilidades sociales, podemos encontrar el aprendizaje cooperativo. Mediante la práctica de este tipo de trabajo se favorece la empatía, la adquisición de hábitos sociales como la participación y la colaboración, el respeto por los demás, la escucha activa y la integración de algunos alumnos que por diferentes causas se encuentran excluidos dentro del aula. Y es que este último apartado referido a la atención a la diversidad es fundamental hoy en día. Continuamente se están tratando de usar metodologías o recursos que favorezcan la integración del alumnado en determinadas ocasiones. Es más, asignaturas como Física y Química tienen un elevado número de alumnos que se pierden en explicaciones o resolución de

ejercicios, perdiendo de esta manera el hilo de las clases. Por ello, un trabajo enfocado en la cooperatividad en el aula trata de solventar estos problemas.

La asignatura de Física y Química ha sido siempre una de las asignaturas que más miedo o respeto ha impuesto a los alumnos, tratando de ser evitada por aquellos alumnos que no obtienen por lo general buenas notas. Este es otro punto clave por el cual debemos de plantearnos realizar cambios dentro de la asignatura para mejorar así la percepción de la misma. Además, la asignatura de Física y Química se trata de una asignatura continua que a lo largo de la Educación Secundaria Obligatoria se va reforzando e implementando material. Esto quiere decir que el temario de 2º, 3º y 4º de ESO no es muy distinto uno de otro, concretamente el temario de 3º y 4º de ESO es bastante similar, con lo cual la interacción entre estos cursos podría ser una buena alternativa muy interesante como propuesta innovadora de cara a mejorar resultados para ambos, tanto a nivel académico como a nivel humano, ya que la interacción de dos cursos con distintos niveles y distintas necesidades, pero con objetivos académicos comunes, puede ser muy enriquecedor.

El uso del aprendizaje cooperativo es por tanto una buena ayuda en la asignatura de Física y Química. Gracias a esta metodología los alumnos se ayudan mutuamente, colaboran unos con otros desarrollando habilidades sociales, se sienten más cómodos a la hora de pedir ayuda a sus propios compañeros y permite que aprendan técnicas de resolución de problemas que utilizan otros alumnos.

Si en este método de cooperación tenemos alumnos de 3º y 4º de ESO en el aula, podemos incrementar todavía más los beneficios del propio trabajo cooperativo ya que trabajando de la manera adecuada, guiada en todo momento por el profesor, los alumnos de 4º de ESO tomarán responsabilidades, actuando como tutores frente a sus compañeros de 3º de ESO, fomentando un ambiente de colaboración y cooperación en el que ambos se ven beneficiados. Los alumnos aprenden más cuando son ellos mismos los que tienen que organizar su trabajo y ayudar a los demás.

Debemos de ser conscientes de la necesidad que existe de cambiar la metodología actual en las clases, y por ello, en este trabajo de innovación se propone un método cooperativo para llevarlo a la práctica en el que interaccionen alumnos de 3º y 4º de la ESO en el mismo aula en la asignatura de Física y Química, para tratar de solventar tanto la falta de interés por aprender debido a los métodos puramente transmisivos, como la falta de atención a la diversidad y de cooperación entre el alumnado, no solo a nivel de clase, sino en un grado más amplio como es la asignatura de Física y Química a lo largo de la Educación Secundaria Obligatoria.

3. OBJETIVOS

Los objetivos generales que se pretenden abordar con este proyecto de innovación son los siguientes:

- Proponer una puesta en marcha para el proyecto de innovación en el que alumnos de 3º y 4º de ESO trabajen de manera cooperativa en la misma aula de Física y Química.
- Motivar al alumnado en la asignatura de Física y Química mediante un cambio en la metodología puramente transmisiva, favoreciendo el trabajo cooperativo a través de actividades atractivas para el estudiante.
- Atender a la diversidad de la clase mediante cooperación y ayuda entre los propios alumnos.

Como objetivos específicos, en este trabajo se pretende:

- Favorecer una actitud más activa ante el aprendizaje.
- Guiar a los alumnos en un aprendizaje significativo.
- Potenciar los valores de amistad, aceptación y cooperación necesaria para superar prejuicios y desarrollar la tolerancia en el aula.
- Incrementar el sentido de la responsabilidad en los alumnos de cursos superiores.
- Saber convivir y trabajar conjuntamente con alumnos de distintas edades y necesidades preparándolos para la vida cotidiana.
- Proponer un método de evaluación que permita calificar a los alumnos tras la finalización del proyecto.

4. MARCO TEÓRICO

Con la finalidad de alcanzar los objetivos que se han planteado en el apartado anterior, se ha llevado a cabo un estudio bibliográfico sobre varios temas que requieren de un análisis más detallado.

Por ello, para abordar este trabajo de innovación se van a desarrollar a continuación ciertas técnicas, conceptos y métodos de enseñanza que se tienen que tener muy claros para poder avanzar en este trabajo.

En primer lugar es conveniente hablar del trabajo cooperativo, ya que este trabajo de innovación se sustenta en este tipo de trabajo. Para ello, lo primero que se debe hacer, es entender la diferencia entre el trabajo individual, el trabajo competitivo y el trabajo cooperativo. El elemento clave que diferencia estos tres tipos de estructura de aprendizaje es lo que se denomina como interdependencia de finalidades, que se establece entre los alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el caso del trabajo individual, cada alumno trabaja por su cuenta, no se preocupa por lo que hagan sus compañeros de clase, es decir, no hay interdependencia de finalidades. Cada alumno marca su propio objetivo y no le interesa la cooperación con otros alumnos. En estos casos, el profesor se dirige por igual a todos los alumnos y resuelve individualmente las dudas o los problemas que van surgiendo en ellos.

Si se trata de un trabajo competitivo, se establece una rivalidad entre los alumnos para ver quien aprende más y realiza antes y mejor los ejercicios. En este caso, existe una interdependencia de finalidades negativa entre ellos. Uno consigue su objetivo siempre y cuando los demás no consigan su objetivo. En este tipo de trabajo, el profesor también se dirige por igual a todos los alumnos y resuelve individualmente las dudas o los problemas que van surgiendo en ellos.

Por último, si los alumnos de un mismo grupo se consideran una equipo que se ayudan unos a otros para poder aprender cada vez más, se da una interdependencia de finalidades positiva entre los distintos miembros del grupo. Es decir, para que un alumno consiga su objetivo, es necesario que los demás también consigan ese mismo objetivo. En este caso, estamos hablando de un

aprendizaje cooperativo. En este tipo de trabajo, el profesor se dirige a todos los alumnos y resuelve las dudas iniciales que puedan surgir.

Es por tanto este tipo de trabajo cooperativo en el que se va a basar este trabajo de innovación, una estructura de aprendizaje en el que los alumnos trabajen en equipo, se ayuden mutuamente, resuelvan juntos los problemas, se animen unos a otros y puedan alcanzar entre todos unos objetivos comunes.

El aprendizaje cooperativo se puede definir como el uso didáctico de equipos de trabajo reducidos, en los cuales los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de sus compañeros de equipo (Johnson, Johnson y Holubec, 1999).

Para que este aprendizaje cooperativo se realice con éxito, se deben cumplir dos requisitos fundamentales:

En primer lugar, es fundamental una participación directa y activa de los estudiantes, ya que nadie puede aprender por otro. Hay que tratar de evitar alumnos espectadores que únicamente observen y no participen en el proceso de aprendizaje.

En segundo lugar, es necesaria la existencia de conflictos cognitivos, puntos de vista diferentes, discusión de procedimientos, ya que el intercambio de conocimientos entre unos y otros no solo permite aprender cosas nuevas de los demás, sino también consolidar, reafirmar o rectificar aprendizajes ya logrados.

A continuación se recogen las ventajas más destacadas que se pueden alcanzar tras la realización de un trabajo cooperativo en grupos pequeños en el aula en una asignatura de ciencias (Laura Robles, 2015):

- Mayor productividad y rendimiento.
- Aprendizaje de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento divergente o creativo.
- Un lenguaje más elaborado, de mayor precisión, en los intercambios y debates grupales.
- Aumento de la valoración y la autoestima personal, ya que desarrolla una imagen de si más positiva.
- Integración de los alumnos con más dificultades.
- Una actitud más positiva hacia los otros: respeto y valoración, confianza y colaboración, solidaridad y empatía.

Durante la realización del máster, en la asignatura de Aprendizaje y desarrollo de la personalidad, se estudia cómo cambia la personalidad del estudiante a lo largo de su adolescencia, la interacción entre unos y otros, técnicas para abordar determinados problemas que les puedan surgir a lo largo de su periodo de aprendizaje,... Un tema que se desarrolla con detenimiento en esta asignatura, es el trabajo cooperativo y cómo influye en los estudiantes.

Tal y como se estudia en esta asignatura, la estructura cooperativa fomenta en los alumnos una serie de habilidades sociales, entre las que se encuentran: colaborar con compañeros y favorecer la integración social de los alumnos en el grupo. También se enseñan conductas de pedir y proporcionar ayuda, se favorece el aprendizaje significativo, y una cosa muy importante es que hace que el aprendizaje y el esfuerzo por aprender sean mucho más valorados por los compañeros, que en el caso del aprendizaje individualista o competitivo. Esto, junto con el aumento de oportunidades para obtener mejores resultados, provoca que la motivación por el aprendizaje aumente.

Por supuesto, el trabajo cooperativo también puede acarrear una serie de inconvenientes como pueden ser ritmos de trabajo y niveles académicos diferentes, aprendizaje y actitudes individualistas o falta de organización en los grupos, falta de apoyo por parte del profesor en el aula debido a la gran cantidad de alumnos en clase.

Una vez hablado del trabajo cooperativo, tenemos que tener en cuenta que la parte innovadora de este trabajo recae en la unión de dos cursos diferentes (3º y 4º de E.S.O.) en una misma aula. Por tanto el siguiente aspecto del que se va hablar a continuación es la idea de aprender enseñando. La posibilidad de aprender enseñando facilita enormemente el uso del aprendizaje cooperativo. Además, gracias a este hecho, se ven beneficiadas ambas partes, no solo el alumnado receptor de las ayudas sale beneficiado, sino también aquellos compañeros y compañeras que proporcionan la ayuda.

David Durán (2014), como experto en el tema del aprendizaje entre iguales, en su último libro “Aprender enseñando”. Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando” dice lo siguiente: *“Las investigaciones disponibles muestran que, en determinadas condiciones, la actividad de enseñar –*

exclusivamente humana- comporta oportunidades de aprendizaje para quien la desarrolla. Si es así, ¿por qué no promovemos que nuestros alumnos aprendan enseñando a sus compañeros?”.

Desde luego la gran posibilidad que nos da el hecho de que alumnos de distintos cursos y niveles puedan trabajar de manera cooperativa de tal manera que se vean beneficiadas ambas partes, es motivo de trabajar por este camino para lograr una mejora en el proceso de aprendizaje y enseñanza de los alumnos.

Según Wells (2001), el aprendizaje no depende del flujo unidireccional de conocimiento entre el docente y los estudiantes, sino que depende más bien de la capacidad del docente de crear situaciones en las que los alumnos, cooperen y aprendan unos de otros.

Algunos métodos de aprendizaje cooperativo (Monereo y Duran, 2002) debido a sus resultados, han incrementado el interés en nuestro país. Esto se ve reflejado en un creciente número de publicaciones en este ámbito.

Uno de esos métodos de aprendizaje cooperativo es la tutoría entre iguales, también conocido como *peer tutoring*, el cual se basa en la creación de parejas, con una relación asimétrica (tutor y tutorado), con un objetivo en común, que se logra a través del profesor como planificador del proceso (Duran y Vidal, 2004).

Gracias a la tutoría entre iguales, tanto el tutorado como el tutor salen beneficiados. El tutorado evidentemente por la ayuda constante que recibe de su compañero tutor, y éste por la actividad de preparación y ofrecimiento de ayuda pedagógica a su tutorado, que le va a permitir profundizar más en materia y tener un mayor dominio del contenido.

Todo esto además se ve reforzado por los beneficios generados por la interacción entre iguales, siendo considerados los alumnos como iguales. Piaget considera la interacción entre iguales, como una fuente particularmente potente de construcción de conocimiento debido a que las ideas, de diversa índole, pueden ser consideradas en igualdad de condiciones y los conflictos resultantes pueden generar aprendizaje significativo. La interacción productiva entre pares está vinculada principalmente con la etapa del pensamiento operacional de Piaget (Piaget, 1968, Mercer y Littleton, 2007). Pensamiento operacional requiere descentración, que es la capacidad de tener en cuenta los

diferentes puntos de vista, y más en general a tener en cuenta múltiples factores, que van en una situación dada.

Hasta ahora, generalmente en los colegios se trata de reducir a la mínima las relaciones alumno-alumno como fuente potencial de conductas perturbadoras en el aula, dando mayor importancia al trabajo individual de los alumnos y la interacción profesor-alumno.

Según cita Piaget, *“La cooperación entre niños es tan importante como la intervención de los adultos. Desde el punto de vista intelectual, es la más apta para favorecer el verdadero intercambio de ideas y la discusión, es decir, todas las conductas capaces de educar la mente crítica, la objetividad y la reflexión discursiva”*. (Piaget, 1969, Martí, 1997).

Ya se ha mencionado en un párrafo anterior el denominado aprendizaje significativo, y es que el aprendizaje significativo va a ser un aspecto a tener en cuenta en este trabajo de innovación, puesto que gracias a la interacción entre alumnos de distintos cursos se va a poder dar este tipo de aprendizaje.

Cuando un alumno aprende un contenido cualquiera, una explicación de un fenómeno físico, un procedimiento para resolver un determinado tipo de problema, una norma de comportamiento, un valor,... y le atribuye un significado, se habla de aprendizaje significativo. Aunque realmente, la significatividad del aprendizaje no es una cuestión de todo o nada, sino más bien de un grado que se puede alcanzar en mayor o menor medida. De manera que cuando se habla de aprendizajes significativos se habla de intentar que los aprendizajes que se llevan a cabo sean lo más significativos posible.

Darle significado al material de aprendizaje es precisamente su asimilación, su inserción en los esquemas previos de conocimiento que el alumno conoce, dando así un significado completo a los conocimientos incorporados.

Para que se produzca un aprendizaje significativo se tienen que dar dos condiciones fundamentales (M^a Luz Rodríguez Palmero, 2004):

- Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.
- Presentación de un material potencialmente significativo. Esto requiere:

- Por un lado, que el material tenga significado lógico, es decir, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende de manera no arbitraria y sustantiva.
- Y, por otro lado, que existan ideas de anclaje adecuadas en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta.

Además, tenemos que tener muy en cuenta que el aprendizaje significativo se logra por intermedio de la verbalización y del lenguaje, por lo que requiere de una comunicación entre distintos individuos. Es crucial también que el que aprende sea crítico con su proceso cognitivo, de manera que debe de manifestar una disposición a analizar los distintos puntos de vista que se le presentan y ser capaz de ser flexible en las discusiones en grupo. Todos estos requisitos y condiciones se dan en el trabajo cooperativo por parte de los alumnos en el aula.

Por último, otro punto importante a tratar en este marco teórico es la atención a la diversidad en el aula. Y es que la calidad de la educación está estrechamente ligada a la atención a la diversidad. La atención a la diversidad pretende proporcionar una educación adecuada en función de las características y necesidades de los estudiantes. Por este motivo, el sistema educativo debe procurar tomar medidas flexibles que se adecuen a las diferencias que se puedan dar entre los diferentes individuos y a los ritmos de maduración de cada uno de los alumnos. Este hecho, provoca que sea necesario tratar de modificar la estructura de aprendizaje de las clases avanzando en esta dirección.

Establecer contextos de trabajo basados en el intercambio de conocimientos, ideas, reflexiones,...promueve en los alumnos experiencias y destrezas, que son la base del desarrollo posterior de la tolerancia y del respeto a la diversidad. Esta tolerancia y este respeto que se adquiere mediante estas metodologías van a fomentar conductas más tendentes a la empatía y menos al enfrentamiento.

Por su puesto, las técnicas de aprendizaje cooperativo y programas para enseñar de forma sistemática a los alumnos de distintos niveles y etapas educativas a trabajar en equipo, es una solución frente a la diversidad en las clases. Por tanto, tal y como se estudia en la asignatura de Aprendizaje y desarrollo de la personalidad, el trabajo cooperativo va a fomentar la inclusión del alumnado, entendiendo que la diversidad no es un problema, sino una oportunidad para el enriquecimiento en el aula, viendo de este modo la diversidad como algo positivo.

5. ESTADO DE LA CUESTIÓN

En este trabajo también se ha realizado un estudio bibliográfico sobre casos prácticos del aprendizaje cooperativo y tutoría entre pares, centrándose principalmente en aquellas publicaciones que hablan de la materia de Física y Química. El hecho de no haber encontrado demasiados casos prácticos de este tipo de métodos en la asignatura de Física y Química para la Educación Secundaria Obligatoria, ha hecho que nos fijemos también en otros casos en los que se aplican estos métodos en otras asignaturas o a otros niveles con la idea de que nos sirva de guía para poder llevar después esta propuesta a la práctica.

A continuación, se van a analizar cuatro experiencias que utilizaron alguna de estas metodologías en el aula.

En primer lugar hablar de un estudio que se realizó hace tres años recogido en un trabajo fin de máster (M^a del Pilar Domínguez Orihuela, 2015) en el que se estudia el aprendizaje cooperativo en la asignatura de Física y Química en los últimos cursos de la ESO.

Este estudio se llevó a cabo en 2 grupos distintos del curso 4º de ESO del centro Liceo La Paz de A Coruña. La experiencia se realizó durante una sesión por grupo perteneciente al horario de la asignatura de informática, ya que la actividad requería de búsqueda de información. La actividad tenía relación con la unidad de la tabla periódica y se pretendía mediante la creación de grupos fomentar el trabajo cooperativo y la mejora de resultados y motivación tras la finalización de esta.

Tras el análisis de los resultados, se pudo concluir que el aprendizaje cooperativo aumenta la motivación del alumnado, provoca que se obtengan mejores resultados aprendiendo más rápido y favorece la interacción entre alumnos. Sin embargo, no se pudo comprobar el alcance de esta mejora de resultados, ni si el interés por la asignatura de Física y Química aumentó.

En este estudio sí que se realizó un trabajo cooperativo con alumnos de 4º de ESO en la asignatura de Física y Química, sin embargo no hubo interacción entre los alumnos de 3º y 4º de la ESO.

A continuación se va a describir otro estudio en el que también se puso en marcha un método cooperativo denominado instrucción entre pares. Sin

embargo, en este caso, el estudio no se realizó en cursos de la ESO, sino que se realizó en la universidad.

Este estudio se realizó hace un par de años en clases de Física del ciclo inicial Universitario para comprobar la eficacia de la instrucción entre pares en el aprendizaje de esta materia (Nicolás Budini, 2016).

Durante este estudio se puso especial énfasis en mejorar el manejo conceptual de los contenidos de física por parte de los estudiantes realizando diferentes actividades prácticas a lo largo del curso y elaborando discusiones en clase sobre las mismas.

Para evaluar el grado de comprensión de los alumnos, el docente participó en las discusiones de los grupos de estudiantes, además, le permitió detectar los errores en las explicaciones no adecuadas, apuntando observaciones del trabajo realizado en clase.

Del análisis de los resultados mostrados en este trabajo, se demostró que gracias a la instrucción entre pares se consigue que los estudiantes mejoren, tanto en sus respuestas como en sus niveles de confianza. Sin embargo, tras la discusión entre pares de algunos grupos, se dieron casos de cambios de respuestas correctas a incorrectas, por ello, es de suma importancia la intermediación del docente en la discusión final con los estudiantes para evitar problemas o retrasos en los aprendizajes.

Una vez vista esta experiencia, se va a describir a continuación otro caso de aprendizaje cooperativo en la Educación Secundaria Obligatoria. Pero en este caso, este trabajo cooperativo se llevó a cabo en la materia de Matemáticas. A pesar de ser otra materia a la que nos interesa, es interesante ver la puesta en marcha de la metodología puesto que la resolución de problemas va a ser un punto en común entre ambas.

En la Comunidad Autónoma de Galicia se realizó otro estudio sobre el aprendizaje cooperativo en la asignatura de Matemáticas (Diana Rivas, 2013). Concretamente, se realizó una propuesta práctica sobre cómo se podría implementar el trabajo cooperativo en el bloque en geometría de 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria.

El bloque de geometría se llevó a cabo en 19 sesiones de 50 minutos cada una. Al contar en este curso con tres clases semanales de Matemáticas, la duración de este bloque fue de 6 semanas. Las sesiones fueron perfectamente organizadas, estructuradas para la planificación de las actividades que se realizaron. Hubo una primera sesión de concienciación o de iniciación de esta metodología de trabajo, creando los grupos, concienciando a los alumnos de la responsabilidad o roles que debían coger a lo largo de las sesiones, y posteriormente se fueron realizando diferentes sesiones prácticas de resolución de problemas que el profesor previamente había realizado.

La labor del profesor durante este periodo fue crucial, ya que fue el encargado de gestionar y coordinar el trabajo, orientar a los alumnos para encontrar la solución a los problemas, facilitar el aprendizaje, asegurar la relación cordial entre los estudiantes,...

En cuanto a la evaluación de este bloque de geometría, el 90% de la nota fue evaluación grupal, a partir de las actividades que entregaron cada grupo, y el 10% restante fue una calificación individual, correspondiente al comportamiento de cada alumno dentro del grupo.

Como conclusiones de esta experiencia, se demostró que aquellos profesores que ponen en práctica esta metodología cooperativa, ven en sus alumnos una mejora en sus resultados frente a metodologías tradicionales.

Otro antecedente más es el caso del Colegio IES Can Puig, situado en el área metropolitana de Barcelona, en el que durante el curso 2005-2006, se puso en marcha una materia optativa basada en la tutoría entre iguales con el fin de incorporar social y afectivamente al alumnado recién llegado, debido al porcentaje elevado de alumnado inmigrante, principalmente del norte de África y de Sudamérica. Gracias a este programa de tutoría entre iguales se pretendía fomentar la adquisición de las competencias básicas lingüísticas y sociales (Durán D. y Vidal V., 2004).

La práctica se llevó a cabo con un grupo de treinta alumnos. Los tutores fueron quince alumnos de 4º de ESO con ciertas necesidades de aprendizaje en el área de lenguas. Todos accedieron voluntariamente tras la orientación del profesorado. Los tutorados fueron quince alumnos inmigrantes de diferentes cursos, desde 1º a 4º de ESO. Todos ellos presentaban necesidades de mejora

en las competencias lingüísticas, con grados de habilidades y ritmos de aprendizaje diversos.

Durante las primeras sesiones, el profesor facilitó hojas de trabajo, sin embargo, a medida que avanzaba el curso fue cediendo progresivamente a los alumnos tutores la responsabilidad de elaborar sus propias hojas de trabajo para los tutorados.

Tras finalizar la experiencia, mediante un cuestionario anónimo, los alumnos tutorados expresaron su convencimiento de que, a través de la ayuda proporcionada por el compañero tutor, habían aprendido, ya que en comparación con la ayuda que puede ofrecer un profesor en un aula, los tutores utilizan un vocabulario más claro y ejemplos más próximos, y además, tienen menos dificultad para expresar sus dudas a sus compañeros.

6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA Y APLICACIÓN PRÁCTICA EN EL AULA

Tras haber analizado el marco teórico, haber revisado algunos ejemplos de implementación del trabajo cooperativo en las aulas de secundaria y ver el modo de trabajo que se realiza en la instrucción entre iguales y la tutoría entre pares, además de mi experiencia durante las prácticas y mis conocimientos adquiridos a lo largo del Máster de Profesorado, se va a realizar una propuesta sobre cómo podría ponerse en práctica el aprendizaje cooperativo en el aula de Física y Química con alumnos de distintos cursos de la Educación Secundaria Obligatoria.

Concretando, la propuesta que se va a llevar a cabo está dirigida a los alumnos de 3º y 4º de ESO en la asignatura de Física y Química.

Esta propuesta que se va a desarrollar a continuación podrá servir de guía a otros profesores que quieran implementar esta metodología en sus clases para favorecerse de sus beneficios.

6.1 Requisitos y coordinación por parte del Centro

Para la implementación de este proyecto de innovación, es necesario que se produzcan una serie de adaptaciones en el currículo educativo del centro. En especial en la programación anual del Departamento de Ciencias (Física y Química) ya que para que sea posible que los alumnos de 3º y 4º de ESO coincidan en una misma aula y trabajen de manera cooperativa las actividades propuestas, es necesario una armonización en el horario del centro, para que no haya problemas de solapamiento de unas clases con otras en situaciones que no se requieran.

También es necesaria la participación de al menos dos profesores responsables en la asignatura de Física y Química para la Educación Secundaria Obligatoria para que la propuesta se pueda llevar a cabo sin ningún tipo de problemas como veremos más adelante.

6.2 Planificación temporal

En cuanto a la organización temporal, las actividades propuestas para realizar en el aula de manera cooperativa entre los alumnos de 3º y 4º de ESO, se van a realizar una vez al mes.

Según el calendario escolar de La Rioja 2017-18, el curso académico comprende 182 días lectivos que debe complementarse con 7 días de fiesta de carácter local. Teniendo como referencia este calendario, el comienzo del curso es en Septiembre y la finalización del mismo es en Junio, por lo que se va a establecer que los días en el que los cursos de 3º y 4º de ESO coincidan en la asignatura de Física y Química sean preferiblemente un día de la última semana de cada mes, desde Septiembre hasta Mayo. Es decir, el número de días que los alumnos de 3º de ESO van a coincidir con los de 4º de ESO a lo largo del curso académico son 9. Por tanto, se van a dividir las actividades propuestas en 9 sesiones distintas que se desarrollarán con más detalle más adelante.

Lo que se pretende con esta programación en el calendario escolar, es que los días en los que se realicen estas sesiones, coincidan con la finalización de los temas implicados en las actividades propuestas en las sesiones, de tal modo que sirvan de refuerzo y consolidación de los contenidos adquiridos.

6.3 Organización en el aula y creación de grupos

En primer lugar, se tiene que tener en cuenta que se quiere juntar en una misma aula a los alumnos de 3º de ESO con los alumnos de 4º de ESO. Si partimos de la idea de que el número promedio de alumnos por clase es 24, no sería una buena idea tener en una misma clase a 48 alumnos, ya que además de no entrar todos en una misma aula, a la hora de trabajar sería muy complicado atender a todos. Por ello, para solucionar este problema, se plantea lo siguiente:

El día en el que 3º y 4º de ESO se tengan que juntar en un aula (tal y como se ha fijado en el apartado anterior), tanto el aula de 3º de ESO como el aula de 4º de ESO se encuentran disponibles, por tanto, la mitad de alumnos de 3º de ESO se mantendrán en su aula, mientras la otra mitad se dirigirá al aula de 4º de ESO. Por el otro lado ocurriría lo mismo, la mitad de la clase de 4º de ESO se quedará en su aula y la otra mitad se dirigirá al aula de 3º de ESO. De este modo se conseguirán dos clases mixtas de 24 alumnos cada una, si volvemos a considerar 24 alumnos como número de alumnos promedio en el aula.

En este punto se plantean dos cuestiones que se deben abordar. Por un lado, cómo hacer esta división de alumnados dentro de cada curso, y por otro lado, cómo abordar dos clases al mismo tiempo con un solo profesor de la asignatura.

La segunda cuestión es evidente que es imposible que un solo profesor pueda abordar dos clases a la vez, por ello, tal y como se menciona anteriormente en el apartado de medidas del centro, se van a requerir dos profesores responsables en la asignatura de Física y Química para la Educación Secundaria Obligatoria, de tal manera que cada uno esté en una de las dos clases mixtas.

En cuanto a la cuestión de cómo hacer la división de alumnados dentro de cada curso, esto va a ser tarea del equipo docente tras un análisis previo de las características del alumnado. Esta división de las clases se va a hacer con anterioridad al comienzo del curso tratando de hacer grupos lo más heterogéneos posible tratando de evitar grupos en los que se acumulen estudiantes con bajo rendimiento académico o viceversa.

Una vez establecidas las fechas para la realización de las actividades que se van a llevar a cabo a lo largo del curso mediante esta propuesta de innovación, y también se han organizado las clases mixtas de alumnos de 3º y 4º de la ESO, queda por establecer la organización dentro de cada aula.

Lo primero de todo, teniendo en cuenta que la base de este trabajo es el trabajo cooperativo, hay que pensar en la manera adecuada de poder aprovechar este tipo de trabajo. La mejor forma de llevar a la práctica un modo de trabajo cooperativo es mediante la realización de grupos. Existen diferentes maneras de establecer grupos, como puede ser la distribución al azar, para la que existen diferentes técnicas, sin embargo, se debe intentar evitar que se formen grupos en los que el propio alumno pueda elegir a sus compañeros, ya que de esta manera es muy probable que se formen grupos de amigos, homogéneos y en muchos casos poco productivos en los que se distraerían con facilidad y no mejorarían las relaciones sociales entre los compañeros del aula.

Por todo ello, en cuanto a la creación de los grupos de trabajo (Pujolàs, 2008), a pesar de que los grupos homogéneos pueden ser una buena alternativa en determinadas ocasiones, lo más recomendable son los grupos de

trabajo heterogéneos, en el que trabajen conjuntamente alumnos de alto rendimiento con alumno de rendimiento medio o bajo.

Por esta razón, es el docente el que va a seleccionar los miembros de cada grupo, asegurándose de que en los grupos se junten alumnos con diferentes rendimientos.

No debemos olvidar que en las aulas tenemos alumnos de 3º y 4º de la ESO, por tanto, los grupos van a estar formados por alumnos de ambos cursos. La creación de grupos va a ser un factor flexible en cada colegio, ya que el número de grupos y el número de alumnos por grupos va a ser determinada por la cantidad de alumnos que cursen 3º y 4º de ESO para la asignatura de Física y Química. De todos modos, lo que se debe tener claro es que cada grupo va a estar formado por alumnos de 3º y 4º de ESO mezclados de la forma más heterogénea posible bajo la consideración del profesor.

Una vez que se han formado los grupos, la duración de estos puede ser variada. Johnson (Johnson, 1999) considera que mientras los grupos funcionen, lo ideal es no cambiarlos. Sin embargo, si por el contrario no se observan buenos resultados con los grupos formados, es conveniente que el profesor realice las modificaciones necesarias para tratar de que todos los grupos funcionen de una manera eficaz.

El hecho de que los grupos funcionen de una manera adecuada es fundamental, ya que la creación de grupos tiene un fundamento motivacional muy grande que puede hacer que los alumnos tomen mayor implicación en las tareas. Por ello, hay que tener muy en cuenta las modificaciones a lo largo del curso académico.

Otro aspecto muy importante de cara a trabajar en el aula, es el rol que va a desempeñar cada alumno dentro del grupo. Este es un punto clave a la hora de entender este trabajo de innovación en el que se mezcla la idea de trabajo cooperativo con la idea de tutoría entre pares.

En estos grupos creados va a haber dos roles totalmente diferenciados. Por un lado están los alumnos de 4º de ESO, que van a desempeñar un rol de tutores, tratando de ayudar, guiar y fomentar trabajo cooperativo a sus compañeros de 3º de ESO durante las actividades, y por otro lado está el rol de los alumnos de 3º de ESO, que van a desempeñar el papel de tutorizados, ya

que en este caso son los alumnos de menor nivel y se pretende con las actividades que se enriquezcan de sus compañeros de 4º de ESO.

La disposición del aula también tiene un papel importante a la hora de trabajar en grupo. A continuación se muestran unas pautas que se deben seguir para el correcto funcionamiento (Johnson, 1999):

- Los miembros de cada equipo deben estar sentados de forma que se puedan ver unos a otros. Deben estar juntos para poder hablar entre ellos sin molestar a los demás grupos.
- La disposición del aula debe ser flexible para que permita cambiar la estructuración de los grupos en cualquier momento y con rapidez.
- Todos los alumnos deben estar colocados de tal forma que el profesor pueda verlos sin tener que adoptar posturas incómodas.
- El docente debe distribuir el aula de tal forma que los alumnos tengan fácil acceso al diferente material que puedan necesitar, y de tal forma que el propio profesor pueda pasar entre los grupos sin mayores complicaciones.

6.4 Rol del profesor

En esta propuesta de trabajo de innovación, el profesor va a desempeñar un papel fundamental durante la realización de las actividades en el aula. Como partimos de un aprendizaje cooperativo en las aulas, el profesor va a ser el encargado de gestionar y coordinar el trabajo propuesto, orientar a los alumnos para que encuentren soluciones a los problemas, facilitar el aprendizaje y asegurarse en todo momento de que la relación entre los alumnos es adecuada.

Como se pretende que la interacción entre los alumnos sea lo más enriquecedora posible, el docente no debe proporcionar las soluciones a los estudiantes, sino que en todo momento lo que va a tratar de hacer es guiarlos y ayudarlos para que encuentren las soluciones ellos mismos.

Es decir, el profesor va actuar en clase como un juez mediador, va a observar el comportamiento de los grupos, intervenir o solucionar algunos problemas

que puedan surgir y controlar a los grupos, tratando de que funcionen correctamente dejando la responsabilidad de aprendizaje en la interacción de los propios alumnos.

Por supuesto, en caso de cualquier problema con la realización de las actividades que no sean capaces de afrontarlas solos o vayan por una vía errónea, será el profesor el que explique o encamine a los alumnos para que no se desvíen del aprendizaje.

Otras funciones que va a tener que desempeñar el profesor por su puesto, son la formación de grupos de trabajo tal y como se ha explicado anteriormente, la elaboración de las actividades correspondientes a los días estipulados para la propuesta en el aula, la preparación del material que puedan necesitar los grupos de trabajo y por último la evaluación de los estudiantes que se desarrollará más adelante.

6.5 Actividades propuestas para realizar en el aula

En cuanto a las actividades propuestas por el profesor en las clases mixtas de 3º y 4º de ESO, se realizará una actividad diferente en cada una de las sesiones. Como se ha visto en el apartado de planificación temporal se van a disponer de 9 sesiones a lo largo del curso académico, de modo que el profesor va a tener que preparar 9 actividades para trabajar en estas horas de clase.

En cuanto a la estructura de las actividades, todas ellas van a ser orientadas a la realización de problemas, y en cuanto a la temática, cada una tendrá una temática diferente que corresponderá con el tema que se esté abordando en ese momento. Como ya se ha dicho anteriormente en este trabajo, el temario de 3º de ESO y el temario de 4º de ESO son muy parecidos y llevan un orden muy similar, por lo que nos va a poder permitir que la realización de estas actividades sean continuidad del temario tanto para los de 3º de ESO como para los de 4º de ESO.

En las dos primeras evaluaciones los temarios son de Química, mientras que en la última evaluación se ven los temarios de Física, por ello dependiendo de la sesión a lo largo del curso, las actividades irán orientadas en una dirección o en otra. La asignación del contenido de cada sesión vendrá recogida más adelante en el cronograma.

Otro aspecto importante de cara a las actividades, es el atractivo de estas para los alumnos. Es decir, estas actividades de problemas deben de ser atractivas para los alumnos, de tal manera que se involucren más y se sientan cómodos con lo que hacen. Uno de los aspectos importantes de las actividades es redactar los problemas con casos cotidianos que se puedan dar en su vida para que vean la utilidad que puede tener la materia fuera del aula.

Como ya se ha dicho anteriormente en el trabajo, la clase mixta se desdobra en dos aulas, por tanto, otra cosa que tenemos que tener claro es que las actividades serán las mismas en un aula y en la otra para evitar descompensaciones entre unos alumnos y otros.

6.6 Cronograma

Sesión	Actividad	Duración	Contenidos	Evaluación		Agrupamiento y lugar
				Tipo	Instrumento	
Sesión 1 (Semana de Septiembre)	Actividad 1. *Formación de los grupos	10 min				Grupo grande Aula clase
	Actividad 2. *Explicación del profesor sobre el nuevo proyecto*	20 min				
	Actividad 3. Resolución de ejercicios	20 min	Cursos anteriores	Formativa y Sumativa	Preguntas dirigidas y Registro anecdótico	

*Formación de los grupos: La realización de grupos se realizará tal y como se explica anteriormente, teniendo en cuenta las observaciones previas en el aula para crear grupos heterogéneos.

*Explicación del profesor sobre el nuevo proyecto: Esta actividad es imprescindible para el perfecto funcionamiento del proyecto, ya que el profesor explicará los objetivos que se pretenden alcanzar a lo largo del curso y los roles

de cada uno de los alumnos, dejando claro por un lado el rol de los de 3º de ESO y por otro lado el rol de los alumnos de 4º de ESO.

Sesión	Actividad	Duración	Contenidos	Evaluación		Agrupamiento y lugar
				Tipo	Instrumento	
Sesión 2 (Semana de Octubre)	Actividad 4. Resolución de la actividad propuesta	50 min	El átomo y los enlaces químicos	Formativa y Sumativa	Preguntas dirigidas, registro anecdótico y cuaderno	Grupo grande Aula clase

Sesión	Actividad	Duración	Contenidos	Evaluación		Agrupamiento y lugar
				Tipo	Instrumento	
Sesión 3 (Semana de Noviembre)	Actividad 5. Resolución de la actividad propuesta	50 min	Formulación inorgánica	Formativa y Sumativa	Preguntas dirigidas, registro anecdótico y cuaderno	Grupo grande Aula clase

Sesión	Actividad	Duración	Contenidos	Evaluación		Agrupamiento y lugar
				Tipo	Instrumento	
Sesión 4 (Semana de Diciembre)	Actividad 6. Resolución de la actividad propuesta	50 min	Reacciones químicas	Formativa y Sumativa	Preguntas dirigidas, registro anecdótico y cuaderno	Grupo grande Aula clase

Sesión	Actividad	Duración	Contenidos	Evaluación		Agrupamiento y lugar
				Tipo	Instrumento	
Sesión 5 (Semana de Enero)	Actividad 7. Resolución de la actividad propuesta	50 min	Leyes de los gases	Formativa y Sumativa	Preguntas dirigidas, registro anecdótico y cuaderno	Grupo grande Aula clase

Sesión	Actividad	Duración	Contenidos	Evaluación		Agrupamiento y lugar
				Tipo	Instrumento	
Sesión 6 (Semana de Febrero)	Actividad 8. Resolución de la actividad propuesta	50 min	Calor y energías	Formativa y Sumativa	Preguntas dirigidas, registro anecdótico y cuaderno	Grupo grande Aula clase

Sesión	Actividad	Duración	Contenidos	Evaluación		Agrupamiento y lugar
				Tipo	Instrumento	
Sesión 7 (Semana de Marzo)	Actividad 9. Resolución de la actividad propuesta	50 min	Fuerzas y trabajos	Formativa y Sumativa	Preguntas dirigidas, registro anecdótico y cuaderno	Grupo grande Aula clase

Sesión	Actividad	Duración	Contenidos	Evaluación		Agrupamiento y lugar
				Tipo	Instrumento	
Sesión 8 (Semana de Abril)	Actividad 10. Resolución de la actividad propuesta	50 min	Cinética y dinámica (MRU y MRUA)	Formativa y Sumativa	Preguntas dirigidas, registro anecdótico y cuaderno	Grupo grande Aula clase

Sesión	Actividad	Duración	Contenidos	Evaluación		Agrupamiento y lugar
				Tipo	Instrumento	
Sesión 9 (Semana de Mayo)	Actividad 11. Resolución de la actividad propuesta	50 min	Electricidad y magnetismo	Formativa y Sumativa	Preguntas dirigidas, registro anecdótico y cuaderno	Grupo grande Aula clase

6.7 Evaluación

La evaluación de los estudiantes es una tarea muy importante que se debe de llevar a cabo por parte del profesor como ya se ha dicho anteriormente. Es muy importante que se decidan los criterios que se van a seguir para la evaluación antes del comienzo de las clases.

En cuanto al tipo de evaluación, se conocen tres tipos que se van a dar a lo largo del curso. Por un lado está la evaluación diagnóstica, en la que se realizan actividades para identificar conocimientos previos de los alumnos. Esta evaluación se va a realizar el primer mes en las horas de clase normal de la asignatura de Física y Química para que el profesor conociendo las capacidades y conocimientos de los alumnos pueda crear los grupos de trabajo de la manera más heterogénea posible.

Por otro lado está la evaluación formativa, la cual va a ser la evaluación con mayor grado de importancia en esta propuesta de innovación, ya que el profesor lo que va a hacer durante el proceso es principalmente observar el progreso de los alumnos tomando apuntes en un registro anecdótico o mediante preguntas dirigidas interrogando a los alumnos durante el desarrollo de la clase.

En cuanto a la evaluación sumativa, no va a tener tanto peso en este tipo de propuesta ya que, si las actividades propuestas por el profesor se les da un porcentaje de calificación alto, los alumnos más aventajados realizarán las actividades bien y de manera rápida para que les dé tiempo a hacerlas, sin importarles si de verdad todos los miembros del grupo han participado o asimilado todos los procedimientos de la actividad. Es decir con este tipo de propuesta se pretende dar importancia a la cooperación entre los alumnos atendiendo a la diversidad de la clase por encima de obtener calificaciones altas en las actividades. Tal y como dijo Carles Monereo (Monereo, 2014) “Dime cómo evalúas y te diré cómo aprenden tus alumnos”.

Esto no quiere decir que no se tengan en cuenta las actividades realizadas durante la clase. La calificación de estas, tomarán un porcentaje pequeño de la nota de la asignatura, ya que si las actividades entregadas puntúan para nota, los alumnos se implicarán más en la actividad obteniendo una mejora en el rendimiento del grupo. En cuanto a la entrega de las actividades, al finalizar la clase todos los alumnos deberán entregar los ejercicios realizados en un cuaderno. La calificación de las actividades será la misma para todos los miembros de un mismo grupo y se corresponderá con la nota de la actividad peor realizada. Con esto logramos que todos hagan las actividades, y además que todos estén pendientes de ayudarse, porque de todos depende la nota.

Por último, para incrementar un mejor rendimiento en el trabajo cooperativo, favoreciendo la ayuda y fomentando respeto en el grupo, se va a realizar al final de cada trimestre una evaluación anónima con carácter actitudinal sobre los compañeros de su grupo. De esta manera, se evalúan los propios alumnos, provocando que el comportamiento entre unos y otros y el compromiso para que funcione el grupo sea alto.

Una vez visto la evaluación propuesta para los alumnos, se debe proponer una evaluación del proyecto, para comprobar su efectividad una vez finalizado, ver los defectos que se han visto a lo largo del curso con el propósito de mejorar los cursos posteriores y poder ver la opinión o satisfacción de los profesores y del departamento sobre la ejecución del proyecto.

Por ello, para la realización de esta evaluación, se van a realizar unas encuestas tanto a los profesores implicados, como a los alumnos que participan en este proyecto.

En la encuesta referente a los alumnos, se pretende conocer tanto la opinión con respecto a la mejora de resultados y grado de satisfacción con el método empleado, como el grado de motivación o de interés que ha podido generar este tipo de aprendizaje cooperativo junto con alumnos de distintos cursos.

Con la encuesta que se realiza a los profesores, se pretende conocer la experiencia desde el punto de vista docente, para poder corregir posibles errores procedimentales a lo largo del curso académico.

Gracias a los resultados de las encuestas, junto con los resultados obtenidos tras la realización del proyecto en comparación con cursos anteriores, es posible evaluar la efectividad del proyecto, pudiendo mejorar todos los problemas que sean convenientes para cursos venideros.

6.8 Recursos materiales, espaciales y humanos

A continuación se van a redactar una serie de puntos con los recursos materiales que son necesarios para la implementación de este proyecto de innovación en un centro:

- Libro de texto
- Cuaderno
- Lápiz y bolígrafo
- Calculadora
- Pizarra y tiza
- Proyector

Como se puede observar, para la realización de este proyecto, no se requiere ningún tipo de inversión o material nuevo que no esté disponible en un aula convencional.

En cuanto a los recursos espaciales que se requieren para este proyecto de innovación, son dos aulas ordinarias en las que tendrán lugar las clases tal y como se ha explicado en puntos anteriores.

Y en cuanto a los recursos humanos, para este proyecto de innovación son necesarios dos docentes para la asignatura de Física y Química, ya que en las clases mixtas hay un desdoblamiento de los alumnos en dos aulas y por tanto van a ser necesarios dos profesores para poder llevar a cabo el proyecto.

Es importante que la coordinación entre ambos profesores sea buena, ya que se pretenden trabajar los mismos contenidos en ambas aulas.

7. DISCUSIÓN

En las secciones anteriores hemos referido algunas experiencias en las que el método de trabajo cooperativo se ha utilizado con éxito, y hemos descrito una propuesta de innovación docente basada en esta metodología. En esta sección vamos a analizar y discutir sobre los aspectos positivos e inconvenientes que se dan en esta propuesta.

Comenzaremos con los beneficios y aspectos positivos de esta propuesta de innovación. En primer lugar, hay que resaltar que se trata de una propuesta totalmente innovadora que nunca antes se ha dado en un aula. Esta propuesta va encaminada hacia la dirección, que como hemos visto, la enseñanza debe tomar. Un camino más cooperativo, un camino en el que la interacción entre alumnos tome fuerza y permitan ayudarse entre ellos para que el progreso aumente por parte de todos.

Además, como ya han demostrado estudios anteriores, la ayuda cooperativa entre los alumnos es una herramienta efectiva para la atención a la diversidad. La atención a la diversidad es un aspecto clave a tener en cuenta en todas las nuevas metodologías y propuestas didácticas actuales. Por ello, gracias a esta propuesta de cooperación entre alumnos de 3º de ESO y alumnos de 4º de ESO, facilitará que alumnos con ciertas dificultades para resolver los problemas o completar los procedimientos trabajados en las actividades puedan estar a la altura de sus compañeros.

Otro beneficio de este trabajo cooperativo va a ser que los alumnos adquieran una serie de actitudes y comportamientos de responsabilidad, cooperación, respeto y trabajo en equipo que son fundamentales no solo en el aula, sino también, para la convivencia en sociedad. Así, es importante que los alumnos de 4º de ESO se comporten como ejemplos a seguir para los alumnos de 3º de ESO. Si los alumnos de 4º de ESO muestran interés, se toman el trabajo en serio y tratan de ayudar a los de 3º de ESO, automáticamente los alumnos de 3º de ESO van a mostrar una actitud parecida. Esto es debido a la diferencia de edad como comprobaron los estudios de Hovland (Hovland, 1959).

Es importante también tener en cuenta que los contenidos de la asignatura de física y Química son muy similares en 3º y 4º de ESO, y en muchas ocasiones, los alumnos no son capaces de relacionar o de establecer conexión

entre determinados conceptos de la asignatura. Este proyecto en el que se unen a alumnos de 3º y 4º de ESO va a permitir crear o establecer conexiones entre ambos cursos y va a dar un sentido de continuidad a la asignatura, ya que los alumnos han de ser conscientes de que la Física y la Química no se debe estudiar por partes diferenciadas, tal y como muchas veces se da a entender, sino que deben de relacionar lo que ya han estudiado con lo que van a estudiar, para así poder crear un aprendizaje significativo.

Otro aspecto en el que se pretende incidir con la innovación que proponemos es mejorar el interés por la asignatura y mejorar la motivación de los alumnos. Tal y como se ha dicho anteriormente la preparación de las actividades va a estar orientada a temas atractivos para los alumnos, temas que acerquen la Física y la Química estudiada en el aula a situaciones y problemas de la vida cotidiana, de modo que los alumnos puedan ver el valor de la asignatura fuera del aula. También hay que tener en cuenta que el hecho de crear otro método de trabajo dentro de la asignatura puede generar interés por parte del alumno, además, el hecho de trabajar con diferentes clases puede ser un punto de motivación a la hora de afrontar las actividades.

En cuanto a términos económicos para la puesta en marcha de este proyecto, no va a haber ningún tipo de problema, puesto que este proyecto no requiere la adquisición de nuevos materiales, ni ningún tipo de incremento en los espacios del colegio.

A continuación consideraremos algunos de las dificultades y problemas que podemos observar o prever para una implementación exitosa de la actividad, y que dificultan su realización en un centro educativo.

Uno de los principales problemas de este proyecto es la organización y la planificación de la propuesta en el aula. En este trabajo se ha tratado de orientarla de la mejor manera posible, sin embargo aún quedan algunas cuestiones que son muy difíciles de predecir hasta que no se llevan a la práctica.

Otros aspectos o limitaciones que se deberían considerar en estudios futuros son:

- Ajustar la actividad a desarrollar al tiempo disponible, para evitar que los resultados obtenidos puedan verse afectados por la insuficiencia

de tiempo. Es muy importante y a la vez muy complicado que el profesor ajuste perfectamente el tiempo que van a requerir los alumnos para la realización de la actividad que propone en cada sesión.

- Hacer actividades atractivas para aumentar el interés del alumnado. No es fácil traer material o contenido interesante para los alumnos, de modo que habría que dedicar tiempo en buscar o generar problemas o ejercicios atractivos.

- Crear los grupos perfectamente heterogéneos y eficaces para que todos ellos vayan a un ritmo parecido. Como ya se ha mencionado, el profesor será el encargado de hacer estos grupos una vez haya observado las capacidades de cada uno y la manera en que trabajan en clase.

- Guiar el trabajo cooperativo en el aula por parte del profesor. A priori, los grupos de trabajo tienen que ser capaces de avanzar en su propio conocimiento, sin embargo, es difícil predecir si el profesor va a ser capaz de poder orientar a cada uno de los grupos en caso de una mala actitud por parte de algunos grupos.

- Trabajar de manera organizada y estructurada ambos profesores responsables de la asignatura de Física y química. Como ya se ha comentado en el trabajo, para llevar a la práctica esta propuesta, es necesario tener dos responsables en la asignatura. Para que las actividades se lleven a cabo de la misma forma y la evaluación sea lo más parecido posible, es necesario que los profesores estén en continuo contacto y organicen perfectamente las clases.

Como ya se ha dicho antes, se trata de una propuesta totalmente innovadora que nunca antes se ha dado en un aula, ya que sí se pueden encontrar casos cooperativos en el aula con alumnos de una misma clase, pero no hay casos de trabajos cooperativos entre alumnos de distintos cursos. Esto puede ser un arma de doble filo, podría dar muy buenos resultados en la práctica y por tanto poder implementarlo en otras asignaturas o incluso en otros cursos, o podría ser que a la hora de llevarlo a la práctica sea insostenible.

Por ello, el siguiente paso, para comprobar la eficacia de este proyecto sería llevarlo a la práctica y realizar un estudio de investigación para analizar los resultados obtenidos. Un estudio tanto del grado de motivación e interés por parte de los alumnos y profesores, como del grado de mejora en conocimientos acerca de la asignatura.

8. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha intentado resaltar la necesidad de buscar nuevas alternativas y metodologías para la enseñanza de asignaturas de ciencias, concretamente para la asignatura de Física y Química, para tratar de solucionar los problemas propios de esta asignatura en la Educación Secundaria Obligatoria.

Para ello, se ha planteado aplicar una técnica de aprendizaje que se basa en el trabajo cooperativo, pero a su vez incorpora la idea de la tutoría entre iguales, debido a la unión en el aula de alumnos de 3º y 4º de ESO.

Los estudios previos que hemos consultado en la literatura indican que estas técnicas son adecuadas para combatir los pobres resultados de los alumnos en esas materias, observando además el aumento en la motivación y el aprendizaje significativo.

Por ello, haciendo una recopilación de todas las propuestas y aspectos que se han plasmado en este trabajo podemos sacar varias conclusiones:

- El trabajo cooperativo mejora la motivación de los alumnos para el aprendizaje de las materias de ciencia.
- El trabajo cooperativo es una gran herramienta para atender a la diversidad del aula y generar una buena integración de todos los alumnos en la misma.
- Tener una buena predisposición hacia el desarrollo de las actividades, favorece la obtención de buenos resultados.
- Las actividades atractivas para el alumnado realizadas mediante trabajo cooperativo favorecen la interacción positiva entre los alumnos y su implicación en la asignatura.
- El trabajo cooperativo entre alumnos de distintos cursos ayuda a crear un ambiente de responsabilidad, respeto y admiración hacia los compañeros de la clase.
- La interacción entre alumnos de diferentes cursos cooperando entre ellos favorece el aprendizaje significativo.

Tal y como se recogen en estos puntos, el proyecto de innovación abarca e intenta solventar todos aquellos puntos que se establecieron como objetivos al comienzo del mismo. Por tanto, haciendo un balance, tanto de los puntos

positivos como de los puntos negativos del proyecto, se puede decir que se trata de un proyecto con un gran potencial que se debería llevar a la práctica para comprobar mediante datos empíricos sobre su eficacia. Además, como ya se ha hablado en el apartado de discusión, su puesta en marcha no supone ningún esfuerzo económico, por lo que es otro motivo por el que apostar por este proyecto de innovación.

8.1 Reflexión sobre el TFM

En este Trabajo de Fin de Máster se ha preparado un proyecto de innovación docente en el que se pretende que alumnos de 3º y de 4º de ESO trabajen de manera cooperativa en la misma aula mediante la realización de actividades y problemas en la asignatura de Física y Química.

La elaboración de este Trabajo Fin de Máster me ha supuesto un reto, ya que tratar de innovar en la educación no es una tarea fácil. Además, en la educación de hoy en día, hay muchas ideas arraigadas que son difíciles de cambiarlas a pesar de ser conscientes de que su cambio traería beneficios, ya sea por cuestiones políticas o económicas. Mi idea de cooperación entre curso la tengo desde el momento que comencé las prácticas en el colegio. Durante mi estancia en el Colegio Rey Pastor tuve mucho tiempo para meditar y pensar acerca de las metodologías docentes y me gustaba la idea de que cooperaran los cursos. Además, durante mi periodo como docente de prácticas pude comprobar la fuerte similitud entre los cursos de 3º y 4º de ESO en la asignatura de Física y Química, de modo que vi una buena vía de trabajo innovador por ese camino.

No ha sido nada fácil enfocar este trabajo, puesto que no he encontrado resultados de estudios empíricos sobre la realización de actividades en la que cooperan alumnos de 3º y 4º de ESO. Por ello, para realización de este TFM, he tenido que realizar una búsqueda bibliográfica muy extensa y leer muchos artículos referentes a trabajo cooperativo, instrucción entre iguales, nuevas metodologías docentes, tutoría entre pares y diversos escritos sobre trabajo en grupos.

Esto me ha hecho profundizar más en este tema y he podido además relacionarlo con todo lo que he estudiado a lo largo del máster, de modo, que la

realización del TFM ha sido una experiencia muy enriquecedora en mi formación como docente.

Algunas de las asignaturas que más me han servido a la hora de afrontar este TFM han sido Aprendizaje y enseñanza de la Física y Química, ya que desde un principio enfocan la enseñanza desde el punto de vista de la Física y Química viendo las ventajas y desventajas de la asignatura de cara a la docencia, además de habernos enseñado a crear unidades didácticas, utilizar material docente, redactar competencias, ... Otra asignatura, quizás la más importante de cara a afrontar el TFM, ha sido Innovación docente e iniciación a la investigación educativa. Como su propio nombre indica, esta asignatura me ha enseñado a elaborar proyectos de investigación y proyectos de innovación, algo fundamental para la redacción de este TFM. Además, me ha desarrollado el sentido de la creatividad en el ámbito de la docencia.

Por último, la asignatura de Aprendizaje y desarrollo de la personalidad me ha permitido entender y comprender el comportamiento de los estudiantes en función de la edad en que se encuentran, de manera que me ha resultado muy útil de cara a enfocar metodologías y actividades teniendo en cuenta todos estos aspectos.

La parte más compleja a la que me he enfrentado en este trabajo ha sido la puesta en marcha de la propuesta sin tener resultados reales sobre la misma, ya que únicamente puedes basarte en estudios anteriores relacionados con la aplicación de estas metodologías. Me hubiera gustado poder aplicar este proyecto en un colegio para poder comprobar mediante resultados la eficacia de la propuesta. No obstante este proyecto puede servir a posteriores estudios que quieran realizar o poner en marcha este proyecto en sus colegios.

9. REFERENCIAS

Budini, N. (2016), Implementación de actividades colaborativas en las clases de Física del ciclo inicial Universitario, *Revista de Enseñanza de la Física*, 28, 187-195

Carbonero, Miguel Á. (2011). El profesor estratégico como favorecedor del clima de aula. *European Journal of Education and Psychology*, 4(2), 133-142.

Catherine H. Crouch and Eric Mazur, (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970-977.

Comisión de Educación ANQUE (Asociación Nacional de Químicos Españoles). (2005). La enseñanza de la Física y la Química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2, 101-106.

Domínguez Orihuela, M. (2015). Aprendizaje Cooperativo en la asignatura de Física y Química en los últimos cursos de la ESO. (Trabajo Fin de Máster). UNIR, La Rioja.

Vázquez, Á. y Manassero, M. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.

Durán, D. (2014). Aprender enseñando. Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*. 4(2), 239-240

Duran, D. y Monereo, C. (2008). The Impact of Peer Tutoring on the Improvement of Linguistic Competence, SelfConcept as a Writer and Pedagogical Satisfaction. *School Psychology International*, 29(4), 481-499.

Duran, D. y Utset, M. (2014). Red Leemos en pareja: un modelo de formación docente, basado en el aprendizaje entre iguales, para la sostenibilidad de la innovación educativa. *Cultura y Educación*, 26(2), 377-384.

Durán, D. y Vidal, V. (2004). Tutoría entre iguales: de la teoría a la práctica. Un método de aprendizaje cooperativo para la diversidad en secundaria. Barcelona: Graó.

Galagovsky, L. R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1. El modelo teórico. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 229-240.

Hovland, C; Janis, I; Field, P; Linton, H; Graham, E; Cohen, A; Rife, D; Abelson, R; Leser, G y King, B (1959) *Personality and Persuasibility*. New Haven: Yale University Press.

Johnson, D.W.; Johnson, R.T.; Holubec, E.J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós. 2, 5-12

Martí, E. (1997). *Trabajamos juntos cuando....*. Dins Cuadernos de Pedagogía. 255, 54-58.

Mercer, N., y Littleton, K. (2007). *Dialogue and the Development of Children's Thinking. A sociocultural approach*. New York: Routledge.

Monereo, C. y Durán, D. (2002). *Entramados. Métodos de aprendizaje cooperativo y colaborativo*. Barcelona: Edebé.

Piaget J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Barcelona: Ariel.

Piaget, J. (1968). *Educación e Instrucción*. Buenos Aires: Ed. Proteo.

Pujolás, P. (2004). *Aprender juntos alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Eumo-Octaedro.

Pujolás, P. (2008). *Nueve ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Graó, de IRIF, S.L.

Pujolás, P. y Lago, J.R. (2007). *La organización cooperativa de la actividad en el aula. Manual de asesoramiento psicopedagógico*. Barcelona: Graó., 349-391

Rivas, D. (2013). *Análisis del trabajo cooperativo para la asignatura de matemáticas. Propuesta práctica para 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria. Métodos pedagógicos. (Trabajo Fin de Máster)*. UNIR, La Rioja.

Robles L. (2015). *El trabajo cooperativo*. Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad. 1 (2) 57-65

Rodríguez Palmero, M. (2004). *La teoría del aprendizaje significativo. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Pamplona.

Valdebenito Zambrano, V. (2013). *La tutoría entre iguales como un potente recurso de aprendizaje entre alumnos: efectos, fluidez y comprensión lectora*. Perspectiva Educacional. 52, 154-176.

Wells, G. (2001). *Indagación dialógica*. Barcelona: Paidós

10. ANEXOS

ANEXO I: Evaluación del proyecto: modelo encuesta para los alumnos (M^a del Pilar Domínguez, 2015)

1- ¿Te ha gustado la experiencia de trabajar en grupos?

- No, no me ha gustado
- Me ha resultado indiferente
- Sí, me ha gustado

2- ¿Crees que has aprendido más trabajando en grupo que si hubieses trabajado solo?

- No, he aprendido lo mismo que si hubiese trabajado yo solo
- No, he aprendido menos de lo que hubiese aprendido yo solo
- Sí, he aprendido más cosas trabajando en equipo

3- ¿Crees que has aprendido más trabajando en grupo con alumnos de otros cursos que si hubieses trabajado solo con los de tu curso?

- No, he aprendido poco
- No, he perdido más tiempo en aprender que si hubiese trabajado solo con los de mi curso
- Sí, he conseguido y aprendido la información de manera más rápida y eficiente.

4- ¿Te ha resultado más divertida la actividad al hacerla en grupo?

- No, de hecho al hacerla en equipo me ha resultado un rollo
- Me parece igual de aburrida/divertida hacer el trabajo solo o en grupo
- Sí, me he divertido más que si hubiese trabajado yo solo

5- ¿Crees que el trabajo en grupo ayuda a que te relaciones con tus compañeros?

- No, me relaciono igual en el resto de clases
- Sí, me relaciono más con ellos trabajando en grupo

6- ¿Crees que habéis hecho un buen reparto de roles en vuestro grupo?

- No, ha sido muy desorganizado
- Sí, todos hemos trabajado

7- ¿Crees que tu parte del trabajo puede resultar útil para el resto de los compañeros?

- No, aunque yo no hubiese ayudado el resultado sería el mismo
- Sí, he contribuído a que el resto de compañeros puedan aprender cosas nuevas

8- ¿Te ha resultado útil el trabajo de tus compañeros?

- No, yo lo hubiese hecho mejor y/o en menos tiempo
- Sí, ha sido de ayuda trabajar juntos

9- ¿Te gustaría que se hiciesen más actividades en grupo?

- No. Me gustan las clases como están
- Sí, se podrían añadir en algunas asignaturas
- Sí, se deberían añadir en todas las asignaturas

10- ¿Te gustaría que se hiciesen más actividades en grupo los alumnos de 3º y 4º de ESO juntos en la asignatura de Física y Química?

- No, prefiero que no se hagan cambios
- Sí, me gustaría

11- En caso de que se hagan trabajos en grupo, ¿cómo querrías que se hiciesen?

- Preferiría que el profesor formase los grupos
- Me gustaría que los grupos los formásemos nosotros

12- ¿Cuántas personas crees que debería haber en un grupo?

- 2 personas
- 3 ó 4 personas
- 5 ó 6 personas
- más de 6 personas

13- En caso de trabajar en grupo:

- Me gustaría que se hiciese una especie de competición entre grupos
- Me gustaría que después del trabajo hiciésemos una exposición en clase
- Preferiría que se hiciese el trabajo en grupo y luego cada uno estudiase por su cuenta para el examen

Añade si quieres algún comentario sobre la experiencia:

ANEXO II: Evaluación del proyecto: modelo encuesta para los profesores
(M^a del Pilar Domínguez, 2015)

- 1- ¿Qué tipo de metodología usa principalmente en clase?
- 2- ¿Suele emplear actividades de trabajo cooperativo para desarrollar la materia?, ¿con cuánta frecuencia?
- 3- ¿Conoce distintas formas de trabajo cooperativo?, ¿cuáles?
- 4- Cite algunas ventajas que cree que pueda tener el trabajo cooperativo.
- 5- Cite algunos inconvenientes que cree que pueda tener el trabajo cooperativo.
- 6- ¿Ha observado algún cambio en el comportamiento de los alumnos durante la experiencia?
- 7- ¿Y algún cambio en su motivación?
- 8- ¿Cree que es conveniente cambiar los grupos establecidos a lo largo del curso académico?
- 9- ¿Cree que es preciso introducir algún cambio en la organización del centro o del sistema educativo (currículum, tipo de aula...) para favorecer el trabajo cooperativo?, ¿qué cambiaría usted?
- 10- ¿Cree que se pueden realizar todos los contenidos del temario realizando trabajo cooperativo?
- 11- ¿Cómo valora la experiencia?

ANEXO III: Actividades tipo para el proyecto

Jorge compró un anillo de oro para su novia Silvia. Cuando Silvia lo vio, no estaba segura de que ese anillo fuera de oro. Por ello, para comprobarlo, sumergió el anillo en un recipiente con agua. Ella pudo observar que se desplazó un volumen de $1,5 \text{ cm}^3$. Posteriormente lo pesó obteniendo un valor de 19,5 g. ¿cuál será su densidad? Sabiendo que la densidad del oro es de $18,9 \text{ g/cm}^3$, ¿podría saber Silvia si el anillo es de oro?

La concentración media de vitamina C en un zumo de naranja natural es del 0,052 %, mientras que en un kiwi es del 0,1 %:

- a) ¿Cuál de los dos contiene mayor cantidad de vitamina C?
- b) Sabiendo que la cantidad diaria recomendada (C.D.R.) de vitamina C para una persona de 15 años en adelante es de 60 mg/día, ¿qué cantidad de zumo de naranja deberá tomar un adulto para satisfacer sus necesidades de vitamina C? ¿Y si prefiere consumir kiwi?

Luis y Ana se han marchado en su coche a pasar el día en la playa, para lo cual han consumido cierta cantidad de gasolina y han expulsado a la atmósfera 2728 g de dióxido de carbono (CO_2).

- a) Calcula la masa molecular y la masa molar del CO_2 .
- b) Halla el número de moles de este gas que nuestros amigos han expulsado a la atmósfera, contribuyendo de este modo a incrementar el efecto invernadero.
- c) Calcula el número de moléculas de este gas expulsadas por el tubo de escape del vehículo.

El clorato potásico se descompone en cloruro potásico y oxígeno cuando se calienta. Calcular los gramos de clorato potásico que se descomponen al obtener 19,2 g de oxígeno. Datos $A(\text{Cl})=35,4$; $A(\text{O})=16$; $A(\text{K})=39$;

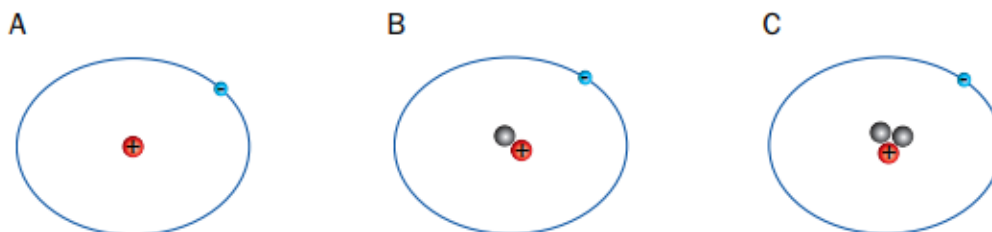
El cloruro amónico es un subproducto del proceso Solvay, y de dicha sustancia se recupera el amoníaco según la reacción:



- Ajuste la reacción.
- ¿Qué volumen de amoníaco gaseoso se puede obtener a partir de 500 g de cloruro amónico?
- ¿Qué cantidad de óxido de calcio se necesita para obtener 896 litros de amoníaco?

Datos. $A(\text{Ca})=40$; $A(\text{O})=16$; $A(\text{Cl})=35,4$; $A(\text{H})=1$; $A(\text{N})=14$

Identifica los siguientes isótopos, escribe sus nombres y sus números másico y atómico.



A
.....
B
.....
C
.....

Rellena la tabla siguiente con los nombres, símbolos y números que faltan:

SÍMBOLO	NOMBRE	NÚMERO ATÓMICO	NÚMERO MÁSSICO	NÚMERO DE NEUTRONES	NÚMERO DE PROTONES	NÚMERO DE ELECTRONES
Li		3		4		
	Cobalto		59		27	
Hg		80	202			
S				18		16
	Anión flúor		19		9	10
Na ⁺				12	11	

Escribe los nombres de los compuestos siguientes atendiendo a las normas de la nomenclatura sistemática:

Li₂O:

BaO:

NO₂:

MnO₂:

Ni₂O₃:

LiH:

SrH₂:

Ag₂S:

NiCl₂:

FeF₂:

Escribe las fórmulas que corresponden a los siguientes compuestos:

Trióxido de cromo:

Dióxido de plomo:

Óxido de magnesio:

Óxido de disodio:

Trióxido de dialuminio:

Tetrahidruro de silicio:

Hidruro de sodio:

Yoduro de plata:

Sulfuro de dicesio:

Dicloruro de cinc: